



PATENT
ATTORNEY DOCKET NO. 053785-5132

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
Jae-Yong PARK, et al.)
Application No.: 10/608,471) Group Art Unit: 2811
Filed: June 30, 2003) Examiner: Not Assigned

For: DUAL PANEL TYPE ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DISPLAY AND
METHOD OF FABRICATING THE SAME

Commissioner for Patents
Arlington, VA 22202

Sir:

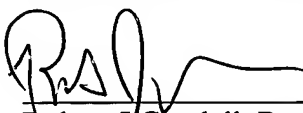
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119, Applicants hereby claim the benefit of the filing date of Korean Application No. 2002-0048103, filed August 14, 2002 for the above-identified United States Patent Application.

In support of Applicants' claim for priority, filed herewith is one certified copy of the above.

Respectfully submitted,

MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP

By: 
Robert J. Goodell, Reg. No. 41,040

Dated: October 29, 2003

MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP
1111 Pennsylvania Avenue, NW
Washington, D.C. 20004
202-739-3000

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

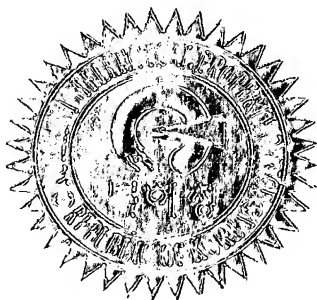
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0048103
Application Number

출원년월일 : 2002년 08월 14일
Date of Application AUG 14, 2002

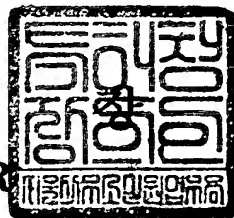
출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.



2003 년 05 월 26 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2002.08.14
【발명의 명칭】	듀얼패널타입 유기전계발광 소자 및 그의 제조방법
【발명의 영문명칭】	Dual Panel Type Organic Electroluminescent Device and Method for Fabricating the same
【출원인】	
【명칭】	엘지 .필립스엘시디(주)
【출원인코드】	1-1998-101865-5
【대리인】	
【성명】	정원기
【대리인코드】	9-1998-000534-2
【포괄위임등록번호】	1999-001832-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박재용
【성명의 영문표기】	PARK, JAE YONG
【주민등록번호】	681112-1894818
【우편번호】	431-060
【주소】	경기도 안양시 동안구 관양동 한가람 한양아파트 307-801
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	유충근
【성명의 영문표기】	YOO, CHOONG KEUN
【주민등록번호】	720708-1079619
【우편번호】	403-032
【주소】	인천광역시 부평구 청천2동 광명아파트 103-610
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김옥희
【성명의 영문표기】	KIM, OCK HEE
【주민등록번호】	721110-2474312

【우편번호】	430-016
【주소】	경기도 안양시 만안구 안양6동 435-1 프리빌 711호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이남양
【성명의 영문표기】	LEE,NAM YANG
【주민등록번호】	580123-1024825
【우편번호】	463-729
【주소】	경기도 성남시 분당구 내정동(파크타운) 삼익아파트 120-604
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김관수
【성명의 영문표기】	KIM,KWAN S00
【주민등록번호】	711210-1226318
【우편번호】	440-320
【주소】	경기도 수원시 장안구 율전동 518 삼호진덕 203-1104
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 정원기 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	6 면 6,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	12 항 493,000 원
【합계】	528,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명에 따른 듀얼패널타입 유기전계발광 소자에 의하면, 첫째, 어레이 소자와 유기전계발광 다이오드 소자를 서로 다른 기판 상에 형성하기 때문에 생산수율 및 생산 관리 효율을 향상시킬 수 있고, 제품수명을 늘릴 수 있고, 둘째, 상부발광방식이기 때문에 박막트랜지스터 설계가 용이해지고 고개구율/고해상도 구현이 가능하며, 셋째, 유기전계발광 소자의 수명 향상을 위한 흡습 패턴을 전기적 연결패턴과 연속적인 공정에서 형성하기 때문에, 기존과 달리 기판의 외곽부에 별도의 흡습 패턴 영역을 생략할 수 있어 공정 효율을 높일 수 있는 장점을 가진다.

【대표도】

도 5

【명세서】

【발명의 명칭】

듀얼패널타입 유기전계발광 소자 및 그의 제조방법{Dual Panel Type Organic Electroluminescent Device and Method for Fabricating the same}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 액티브 매트릭스형 유기전계발광 소자의 기본 픽셀 구조를 나타낸 도면.

도 2는 종래의 하부발광방식 유기전계발광 소자에 대한 개략적인 단면도.

도 3은 상기 도 2 유기전계발광 소자의 한 서브픽셀 영역에 대한 확대 단면도.

도 4는 종래의 유기전계발광 소자의 제조 공정에 대한 공정 흐름도.

도 5는 본 발명에 따른 듀얼패널타입 유기전계발광 소자에 대한 단면도.

도 6은 상기 도 5의 "I" 영역에 대한 확대 평면도.

도 7은 본 발명에 따른 듀얼패널타입 유기전계발광 소자의 전기적 연결패턴과 흡습 패턴의 또 다른 배치구조를 나타낸 평면도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

110 : 제 1 기판

140 : 어레이 소자층

142 : 연결 전극

144 : 전기적 연결패턴

146 : 흡습 패턴

170 : 셀패턴

E : 유기전계발광 다이오드 소자 T : 박막트랜지스터

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <13> 본 발명은 유기전계발광 소자(Organic Electroluminescent Device)에 관한 것이며, 특히 듀얼패널타입 유기전계발광 소자에 관한 것이다.
- <14> 새로운 평판 디스플레이(FPD ; Flat Panel Display)중 하나인 유기전계발광 소자는 자체발광형이기 때문에 액정표시장치에 비해 시야각, 콘트라스트 등이 우수하며 백라이트가 필요하지 않기 때문에 경량박형이 가능하고, 소비전력 측면에서도 유리하다. 그리고, 직류저전압 구동이 가능하고 응답속도가 빠르며 전부 고체이기 때문에 외부충격에 강하고 사용온도범위도 넓으며 특히 제조비용 측면에서도 저렴한 장점을 가지고 있다.
- <15> 특히, 상기 유기전계발광 소자의 제조공정에는, 액정표시장치나 PDP(Plasma Display Panel)와 달리 증착(deposition) 및 인캡슐레이션(encapsulation) 장비가 전부라고 할 수 있기 때문에, 공정이 매우 단순하다.
- <16> 종래에는 이러한 유기전계발광 소자의 구동방식으로 별도의 스위칭 소자를 구비하지 않는 패시브 매트릭스형(passive matrix)이 주로 이용됐었다.
- <17> 그러나, 상기 패시브 매트릭스 방식에서는 주사선(scan line)과 신호선(signal line)이 교차하면서 매트릭스 형태로 소자를 구성하므로, 각각의 픽셀을 구동하기 위하

여 주사선을 시간에 따라 순차적으로 구동하므로, 요구되는 평균 휘도를 나타내기 위해서는 평균 휘도에 라인수를 곱한 것 만큼의 순간 휘도를 내야만 한다.

<18> 그러나, 액티브 매트릭스 방식에서는, 픽셀(pixel)을 온/오프(on/off)하는 스위칭 소자인 박막트랜지스터(Thin Film Transistor)가 서브픽셀(sub pixel)별로 위치하고, 이 박막트랜지스터와 연결된 제 1 전극은 서브픽셀 단위로 온/오프되고, 이 제 1 전극과 대향하는 제 2 전극은 공통전극이 된다.

<19> 그리고, 상기 액티브 매트릭스 방식에서는 픽셀에 인가된 전압이 스토리지 캐패시터(C_{ST} ; storage capacitance)에 충전되어 있어, 그 다음 프레임(frame) 신호가 인가될 때까지 전원을 인가해 주도록 함으로써, 주사선 수에 관계없이 한 화면동안 계속해서 구동한다.

<20> 따라서, 액티브 매트릭스 방식에 의하면 낮은 전류를 인가하더라도 동일한 휘도를 나타내므로 저소비전력, 고정세, 대형화가 가능한 장점을 가진다.

<21> 이하, 이러한 액티브 매트릭스형 유기전계발광 소자의 기본적인 구조 및 동작특성에 대해서 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<22> 도 1은 일반적인 액티브 매트릭스형 유기전계발광 소자의 기본 픽셀 구조를 나타낸 도면이다.

<23> 도시한 바와 같이, 제 1 방향으로 주사선이 형성되어 있고, 이 제 1 방향과 교차되는 제 2 방향으로 형성되며, 서로 일정간격 이격된 신호선 및 전력공급 라인(powersupply line)이 형성되어 있어, 하나의 서브픽셀 영역을 정의한다.

- <24> 상기 주사선과 신호선의 교차지점에는 어드레싱 엘리먼트(addressing element)인 스위칭 박막트랜지스터(switching TFT)가 형성되어 있고, 이 스위칭 박막트랜지스터 및 전력공급 라인과 연결되어 스토리지 캐패시터(C_{ST})가 형성되어 있으며, 이 스토리지 캐패시터(C_{ST}) 및 전력공급 라인과 연결되어, 전류원 엘리먼트(current source element)인 구동 박막트랜지스터가 형성되어 있고, 이 구동 박막트랜지스터와 연결되어 유기전계발광 다이오드(Electroluminescent Diode)가 구성되어 있다.
- <25> 이 유기전계발광 다이오드는 유기발광물질에 순방향으로 전류를 공급하면, 정공 제공층인 양극(anode electrode)과 전자 제공층인 음극(cathode electrode)간의 P(positive)-N(negative) 접합(Junction)부분을 통해 전자와 정공이 이동하면서 서로 재결합하여, 상기 전자와 정공이 떨어져 있을 때보다 작은 에너지를 가지게 되므로, 이때 발생하는 에너지 차로 인해 빛을 방출하는 원리를 이용하는 것이다.
- <26> 상기 유기전계발광 소자는 유기전계발광 다이오드를 통해 발광된 빛의 투과방향에 따라 상부 발광방식(top emission type)과 하부 발광방식(bottom emission type)으로 나뉜다.
- <27> 이하, 도 2는 종래의 하부발광방식 유기전계발광 소자에 대한 개략적인 단면도로서, 적, 녹, 청 서브픽셀로 구성되는 하나의 픽셀 영역을 중심으로 도시하였다.
- <28> 도시한 바와 같이, 제 1, 2 기판(10, 30)이 서로 대향되게 배치되어 있고, 제 1, 2 기판(10, 30)의 가장자리부는 씰패턴(40 ; seal pattern)에 의해 봉지되어 있는 구조에 있어서, 제 1 기판(10)의 투명 기판(1) 상부에는 서브 픽셀별로 박막트랜지스터(T)가 형성되어 있고, 박막트랜지스터(T)와 연결되어 제 1 전극(12)이 형성되어 있고, 박막트랜

지스터(T) 및 제 1 전극(12) 상부에는 박막트랜지스터(T)와 연결되어 제 1 전극(12)과 대응되게 배치되는 적(Red), 녹(Green), 청(Blue) 컬러를 띠는 발광물질을 포함하는 유기전계발광층(14)이 형성되어 있고, 유기전계발광층(14) 상부에는 제 2 전극(16)이 형성되어 있다.

<29> 상기 제 1, 2 전극(12, 16)은 유기전계발광층(14)에 전계를 인가해주는 역할을 한다.

<30> 그리고, 전술한 셀패턴(40)에 의해서 제 2 전극(16)과 제 2 기판(30) 사이는 일정 간격 이격되어 있으며, 도면으로 제시하지는 않았지만, 제 2 기판(30)의 내부면에는 외부로의 수분을 차단하는 흡습제 및 흡습제와 제 2 기판(30)간의 접착을 위한 반투성 테이프가 포함된다.

<31> 한 예로, 하부발광방식 구조에서 상기 제 1 전극(12)을 양극으로, 제 2 전극(16)을 음극으로 구성할 경우 제 1 전극(12)은 투명도전성 물질에서 선택되고, 제 2 전극(16)은 일함수가 낮은 금속물질에서 선택되며, 이런 조건 하에서 상기 유기전계발광층(14)은 제 1 전극(12)과 접하는 층에서부터 정공주입층(14a ; hole injection layer), 정공수송층(14b ; hole transporting layer), 발광층(14c ; emission layer), 전자수송층(14d ; electron transporting layer) 순서대로 적층된 구조를 이룬다.

<32> 이때, 상기 발광층(14c)은 서브픽셀별로 적, 녹, 청 컬러를 구현하는 발광물질이 차례대로 배치된 구조를 가진다.

<33> 도 3은 상기 도 2 하부발광방식 유기전계발광 소자의 하나의 서브픽셀 영역에 대한 확대 단면도이다.

- <34> 도시한 바와 같이, 투명 기판(1) 상에는 반도체층(62), 게이트 전극(68), 소스 및 드레인 전극(80, 82)이 차례대로 형성되어 박막트랜지스터 영역을 이루고, 소스 및 드레인 전극(80, 82)에는 미도시한 전원공급 라인에서 형성된 파워 전극(72) 및 유기전계발광 다이오드(E)가 각각 연결되어 있다.
- <35> 그리고, 상기 파워 전극(72)과 대응하는 하부에는 절연체가 개재된 상태로 상기 반도체층(62)과 동일물질로 이루어진 캐패시터 전극(64)이 위치하여, 이들이 대응하는 영역은 스토리지 캐패시터 영역을 이룬다.
- <36> 상기 유기전계발광 다이오드(E)이외의 박막트랜지스터 영역 및 스토리지 캐패시터 영역에 형성된 소자들은 어레이 소자(A)를 이룬다.
- <37> 상기 유기전계발광 다이오드(E)는 유기전계발광층(14)이 개재된 상태로 서로 대향된 제 1 전극(12) 및 제 2 전극(16)으로 구성된다. 상기 유기전계발광 다이오드(E)는 자체발광된 빛을 외부로 방출시키는 발광 영역에 위치한다.
- <38> 이와 같이, 기존의 유기전계발광 소자는 어레이 소자(A)와 유기전계발광 다이오드(E)가 동일 기판 상에 적층된 구조로 이루어지는 것을 특징으로 하였다.
- <39> 도 4는 종래의 유기전계발광 소자의 제조 공정에 대한 공정 흐름도이다.
- <40> st1은 제 1 기판 상에 어레이 소자를 형성하는 단계로서, 상기 제 1 기판은 투명 기판을 지칭하는 것으로, 제 1 기판 상에 주사선과, 주사선과 교차되며 서로 일정간격 이격되는 신호선 및 전력 공급선과, 주사선 및 신호선과 교차되는 지점에 형성되는 스위칭 박막트랜지스터 및 주사선 및 전력 공급선이 교차되는 지점에 형성되는 구동 박막트랜지스터를 포함하는 어레이 소자를 형성하는 단계를 포함한다.

- <41> st2는 유기전계발광 다이오드의 제 1 구성요소인 제 1 전극을 형성하는 단계로서, 제 1 전극은 구동 박막트랜지스터와 연결되어 서브픽셀별로 패턴화된다.
- <42> st3은 상기 제 1 전극 상부에 유기전계발광 다이오드의 제 2 구성요소인 유기전계발광층을 형성하는 단계로서, 상기 제 1 전극을 양극으로 구성하는 경우에, 상기 유기전계발광층은 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 순으로 적층구성될 수 있다.
- <43> st4에서는, 상기 유기전계발광층 상부에 유기전계발광 다이오드의 제 3 구성요소인 제 2 전극을 형성하는 단계로서, 상기 제 2 전극은 공통 전극으로 기판 전면에 형성된다.
- <44> st5에서는, 또 하나의 기판인 제 2 기판을 이용하여 제 1 기판을 인캡슐레이션하는 단계로서, 이 단계에서는 제 1 기판의 외부충격으로부터 보호하고, 외기(外氣) 유입에 따른 유기전계발광층의 손상을 방지하기 위해 제 1 기판의 외곽을 제 2 기판으로 인캡슐레이션하는 단계로서, 상기 제 2 기판의 내부면에는 흡습제가 포함될 수 있다.
- <45> 이와 같이, 기존의 하부발광방식 유기전계발광 소자는 어레이 소자 및 유기전계발광 다이오드가 형성된 기판과 별도의 인캡슐레이션용 기판의 합착을 통해 소자를 제작하였다. 이런 경우, 어레이 소자의 수율과 유기전계발광 다이오드의 수율의 곱이 유기전계발광 소자의 수율을 결정하기 때문에, 기존의 유기전계발광 소자 구조에서는 후반 공정에 해당되는 유기전계발광 다이오드 공정에 의해 전체 공정 수율이 크게 제한되는 문제점이 있었다. 예를 들어, 어레이 소자가 양호하게 형성되었다 하더라도, 1000 Å 정도의 박막을 사용하는 유기전계발광층의 형성시 이물이나 기타 다른 요소에 의해 불량 발생하게 되면, 유기전계발광 소자는 불량 등급으로 판정된다.

- <46> 이로 인하여, 양품의 어레이 소자를 제조하는데 소요되었던 제반 경비 및 재료비 손실이 초래되고, 생산수율이 저하되는 문제점이 있었다.
- <47> 그리고, 하부발광방식은 인캡슐레이션에 의한 안정성 및 공정이 자유도가 높은 반면 개구율의 제한이 있어 고해상도 제품에 적용하기 어려운 문제점이 있고, 상부발광방식은 박막트랜지스터 설계가 용이하고 개구율 향상이 가능하기 때문에 제품수명 측면에서 유리하지만, 기존의 상부발광방식 구조에서는 유기전계발광층 상부에 통상적으로 음극이 위치함에 따라 재료선택폭이 좁기 때문에 투과도가 제한되어 광효율이 저하되는 점과, 광투과도의 저하를 최소화하기 위해 박막형 보호막을 구성해야 하는 경우 외기를 충분히 차단하지 못하는 문제점이 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <48> 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명에서는 생산수율이 향상된 고해상도/고개구율 구조 액티브 매트릭스형 유기전계발광 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- <49> 이를 위하여, 본 발명에서는 어레이 소자 및 유기전계발광 다이오드 소자를 서로 다른 기판 상에 형성하고, 별도의 전기적 연결패턴을 통해 연결하는 듀얼패널타입(dual panel type) 유기전계발광소자를 제공하고자 하는 것이다.

<50> 본 발명의 또 하나의 목적에서는, 상기 듀얼패널타입 유기전계발광 소자에서 별도의 흡습제 형성영역을 생략하기 위하여, 어레이 소자가 형성된 기판 상에 전술한 전기적 연결패턴 형성부 이외의 영역에 흡습 패턴을 형성하고자 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<51> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에서는 화면을 구현하는 최소단위인 서브픽셀(sub-pixel) 영역이 정의되어 있으며, 서로 일정간격 이격되게 배치된 제 1, 2 기판과; 상기 제 1 기판 내부면에 서브픽셀 단위로 형성된 다수 개의 박막트랜지스터(Thin Film Transistor)를 포함하는 어레이 소자층과; 상기 어레이 소자층 상부에서 상기 박막트랜지스터와 연결되는 전기적 연결패턴과; 상기 전기적 연결패턴 형성부 이외의 영역에 형성된 흡습 패턴과; 상기 제 2 기판의 내부 전면에 형성된 제 1 전극과, 상기 제 1 전극 하부에 형성된 유기전계발광층과, 상기 유기전계발광층 하부에, 서브픽셀 단위로 형성된 제 2 전극으로 이루어지며, 상기 전기적 연결패턴과 연결되는 유기전계발광 다이오드 소자와; 상기 제 1, 2 기판의 가장자리부를 인캡슐레이션(encapsulation)하는 실패턴을 포함하는 듀얼패널타입 유기전계발광 소자를 제공한다.

<52> 상기 흡습 패턴은, 상기 전기적 연결패턴의 주변부를 두르는 위치에 형성되거나, 또는 상기 전기적 연결패턴과 흡습 패턴은 좌, 우로 나란히 배치된 구조로 형성되는 것을 특징으로 한다.

- <53> 상기 흡습 패턴은, 상기 전기적 연결패턴을 연결 전극과 연결시키는 공정 다음에 형성되는 패턴이고, 상기 흡습 패턴은 서브픽셀 단위로 패터닝되거나, 또는 상기 흡습 패턴은 전체 서브픽셀 영역에 일체형 패턴으로 패터닝되는 것을 특징으로 한다.
- <54> 상기 흡습 패턴은 섀도우 마스크(shadow mask)를 이용하여 패터닝(patterning)되거나, 또는 젤 타입(gel-type)의 흡습제를 디스펜싱(dispensing)하는 방법으로 패터닝되는 것을 특징으로 한다.
- <55> 상기 전기적 연결패턴의 최상부면은, 상기 유기전계발광 다이오드 소자의 제 2 전극의 하부면과 연결되고, 상기 전기적 연결패턴과 어레이 소자층 사이에는, 상기 전기적 연결패턴과 박막트랜지스터를 연결시키는 연결 전극을 더욱 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <56> 상기 전기적 연결패턴은 기둥 형상으로 이루어지고, 상기 박막트랜지스터는, 스위칭 박막트랜지스터 및 구동 박막트랜지스터로 이루어지며, 상기 유기전계발광 다이오드 소자와 연결되는 박막트랜지스터는 구동 박막트랜지스터에 해당되는 것을 특징으로 한다.
- <57> 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- <58> 도 5는 본 발명에 따른 듀얼패널타입 유기전계발광 소자에 대한 단면도이다.
- <59> 도시한 바와 같이, 화면을 구현하는 최소단위인 서브픽셀 단위로 제 1, 2 기판 (110, 150)이 서로 일정간격을 유지하며, 대향되게 배치되어 있다.

- <60> 상기 제 1 기판(110, 150)의 내부면에는 서브픽셀 단위로 형성된 다수 개의 박막트랜지스터(T)를 포함하는 어레이 소자층(140)이 형성되어 있고, 어레이 소자층(140) 상부에는 박막트랜지스터(T)와 연결되어 연결 전극(142)이 형성되어 있고, 연결 전극(142) 상부와 접촉되어 기둥 형상의 전기적 연결 패턴(144)이 형성되어 있다. 그리고, 상기 연결 전극(142) 상부에서, 전기적 연결 패턴(144)의 양측부에 흡습 패턴(146)이 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.
- <61> 도면으로 상세히 제시하지는 않았지만, 상기 흡습 패턴(146)의 평면적 구조는 전기적 연결패턴(144) 형성부를 개구부로 하여, 전기적 연결패턴(144)의 주변부에 서브픽셀 단위로 패터닝된 구조를 가진다.
- <62> 상기 연결 전극(142) 및 전기적 연결 패턴(144)은 전도성 물질에서 선택되며, 상기 전기적 연결 패턴(144)을 두께감있게 형성하기 위해 절연물질을 포함하는 다중층으로 형성될 수도 있고, 상기 연결 전극(142)을 생략하고 박막트랜지스터(T)와 전기적 연결 패턴(144)을 직접적으로 연결하여 구성할 수도 있다.
- <63> 그리고, 상기 박막트랜지스터(T)는 반도체층(112), 게이트 전극(114), 소스 전극(116) 및 드레인 전극(118)으로 이루어지고, 실질적으로 상기 연결 전극(142)은 드레인 전극(118)과 연결되어 있다.
- <64> 그리고, 상기 제 2 기판(150) 내부 전면에는 제 1 전극(152)이 형성되어 있고, 제 1 전극(152) 하부에는 서브픽셀 단위로 차례대로 반복배열된 적, 녹, 청 발광층(156a, 156b, 156c)이 반복배열된 유기전계발광층(160)이 형성되어 있고, 유기전계발광층(160) 하부에는 서브픽셀 단위로 제 2 전극(162)이 형성되어 있다.

- <65> 좀 더 상세히 설명하면, 상기 유기전계발광층(160)은 제 1 전극(152)과 적, 녹, 청 발광층(156a, 156b, 156c) 사이 구간에 위치하는 제 1 캐리어 전달층(154)과, 적, 녹, 청 발광층(156a, 156b, 156c)과 제 2 전극(162) 사이구간에 위치하는 제 2 캐리어 전달층(158)을 더욱 포함한다.
- <66> 한 예로, 상기 제 1 전극(152)이 양극, 제 2 전극(162)이 음극에 해당될 경우, 제 1 캐리어 전달층(154)은 차례대로 정공주입층, 정공수송층에 해당되고, 제 2 캐리어 전달층(158)은 차례대로 전자수송층, 전자주입층에 해당된다.
- <67> 그리고, 상기 제 1, 2 전극(152, 162)과, 제 1, 2 전극(152, 162) 사이에 개재된 유기전계발광층(160)은 유기전계발광 다이오드 소자(E)에 해당된다.
- <68> 본 발명에서는, 상기 전기적 연결패턴(144)의 최상부면이 제 2 전극(162) 하부면과 연결되어, 박막트랜지스터(T)로부터 공급되는 전류가 연결 전극(142) 및 전기적 연결패턴(144)을 통해 제 2 전극(162)으로 전달되도록 하는 것을 특징으로 한다.
- <69> 그리고, 상기 제 1, 2 기판(110, 150)의 가장자리는 셀패턴(170)에 의해 인캡슐레이션되어 있다.
- <70> 도면으로 상세히 제시하지는 않았지만, 본 발명에 따른 유기전계발광 소자에는 스위칭 박막트랜지스터와, 유기전계발광 다이오드 소자에 전류를 공급하는 구동 박막트랜지스터를 서브픽셀 단위로 적어도 각각 하나씩 포함하며, 전술한 도면 상의 박막트랜지스터는 구동 박막트랜지스터에 해당된다.
- <71> 한편, 전술한 흡습 패턴(146)은 도면에서와 같이 서브픽셀 단위로 패터닝되거나, 또는 전체 서브픽셀 영역에 일체형 패턴으로 패터닝될 수도 있는데, 패터닝 방법으로는

새도우 마스크(shadow mask), 또는 젤 타입(gel-type)의 흡습제를 디스펜싱(dipensing)하는 방법으로 패터닝할 수 있으며, 전기적 연결패턴(144)과 연결 전극(142)간의 접촉 특성을 위해 연결 전극(142) 상부에 전기적 연결패턴(144)을 먼저 형성한 다음, 흡습 패턴(146)을 그 다음에 형성하는 것이 바람직하다.

<72> 도 6은 상기 도 5의 "I" 영역에 대한 확대 평면도로서, 전기적 연결 패턴과 흡습 패턴의 평면 구조를 중심으로 도시하였다.

<73> 도시한 바와 같이, 제 1 방향으로 게이트 배선(210)이 형성되어 있고, 게이트 배선(210)과 교차되는 제 2 방향으로 데이터 배선(212)이 형성되어 있으며, 게이트 배선(210) 및 데이터 배선(212)이 교차되는 지점에 박막트랜지스터(T)가 형성되어 있고, 박막트랜지스터(T)와 연결되어 연결 전극(142)이 형성되어 있다.

<74> 좀 더 상세히 설명하면, 게이트 배선(210)에서 게이트 전극(112)이 분기되어 있고, 데이터 배선(212)에서 소스 전극(116)이 분기되어 있으며, 소스 전극(116)과 일정간격 이격되어 드레인 전극(118)이 형성되어 있고, 게이트 전극(112)과 중첩되게 위치하며, 전술한 소스 전극(116) 및 드레인 전극(118)과 제 1 콘택홀(216) 및 제 2 콘택홀(218)을 통해 연결되는 반도체층(112)이 형성되어 있고, 상기 드레인 전극(118)은 제 3 콘택홀(119)을 통해 연결 전극(142)과 연결되어 있다.

<75> 그리고, 상기 연결 전극(142) 영역 내에는, 연결 전극(142)의 중앙부와 중첩되게 위치하는 전기적 연결패턴(144)과, 전기적 연결패턴(144)의 주변부를 두르며, 전기적 연결패턴(144)과 일정간격 이격되게 위치하는 흡습 패턴(146)이 형성되어 있다.

- <76> 도 7은 본 발명에 따른 듀얼패널타입 유기전계발광 소자의 전기적 연결패턴과 흡습 패턴의 또 다른 배치구조를 나타낸 평면도로서, 상기 도 6과 중복되는 부분에 대한 설명은 간략히 한다.
- <77> 도시한 바와 같이, 게이트 배선(310) 및 데이터 배선(312)이 서로 교차되게 형성되어 있고, 게이트 배선(310) 및 데이터 배선(312)이 교차되는 지점에 박막트랜지스터(T)가 형성되어 있으며, 박막트랜지스터(T)와 연결되어 연결 전극(314)이 형성되어 있는 구조에 있어서, 상기 연결 전극(314) 영역 내에는 도면 상에서 박막트랜지스터(T)와 인접한 하단부에 전기적 연결패턴(316)이 형성되어 있고, 전기적 연결패턴(316)과 일정간격 이격된 상단부에 흡습 패턴(318)이 형성되어 있다.
- <78> 실질적으로, 상기 박막트랜지스터(T)는 유기전계발광 다이오드 소자에 전류를 공급하는 구동 박막트랜지스터에 해당되고, 상기 데이터 배선(312)은 전력공급 배선에 해당된다.
- <79> 상기 도 6, 7에서 제시한 구조로 한정하지 않고, 본 발명에 따른 흡습 패턴은 연결 전극과 전기적 연결패턴간의 전기적 연결을 방해하지 않는 영역 범위에서 서브픽셀 단위 또는 일체형으로 배치되는 것을 특징으로 한다.
- <80> 이와 같이, 본 발명에 따른 듀얼패널타입 유기전계발광 소자는 전기적 연결패턴을 통해 유기전계발광 다이오드 소자와 어레이 소자를 연결시키는 구조로 이루어지기 때문에, 실질적으로 어레이 소자 기판에서의 전기적 접촉은 단지 박막트랜지스터의 전류를 전기적 연결패턴을 통해 유기전계발광 다이오드 소자로 전달하는 것이므로, 고개구율 및 화질 특성 등은 유기전계발광 다이오드 소자 기판에서 결정되어, 이러한 듀얼패널타입

유기전계발광 다이오드 소자의 구조적 특성을 이용하여, 전술한 어레이 소자층이 형성된 기판 상에 전기적 연결패턴과 어레이 소자 간의 전기적 연결을 방해하지 않는 범위에서 서브픽셀 영역 내에 흡습 패턴을 형성하는 것이 가능하다.

<81> 즉, 상기 흡습 패턴을 기판의 외곽부에 별도로 형성하지 않고, 전기적 연결 형성부 이외의 영역에 서브픽셀 단위로 또는 전체 서브픽셀 영역에 일체형 패턴으로 형성할 수 있다. 이때, 상기 흡습 패턴은 전기적 연결패턴을 고려하여 배치되는데, 상기 전기적 연결패턴과 흡습 패턴의 배치구조는 다양하게 변경가능하다. 한 예로, 상기 흡습 패턴은 전기적 연결패턴의 주변부를 두르는 위치에 형성되거나, 또는 흡습 패턴과 전기적 연결패턴이 서로 좌, 우로 나란히 배치된 구조로 형성할 수도 있다.

<82> 그러나, 본 발명은 상기 실시예들로 한정되지 않고, 본 발명의 취지에 어긋나지 않는 한도 내에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

【발명의 효과】

<83> 이상과 같이, 본 발명에 따른 듀얼패널타입 유기전계발광 소자에 의하면 다음과 같은 효과를 가진다.

<84> 첫째, 어레이 소자와 유기전계발광 다이오드 소자를 서로 다른 기판 상에 형성하기 때문에 생산수율 및 생산관리 효율을 향상시킬 수 있고, 제품수명을 늘릴 수 있다.

<85> 둘째, 상부발광방식이기 때문에 박막트랜지스터 설계가 용이해지고 고개구율/고해상도 구현이 가능하다.

<86> 셋째, 유기전계발광 소자의 수명 향상을 위한 흡습 패턴을 전기적 연결패턴과 연속적인 공정에서 형성하기 때문에, 기존과 달리 기판의 외곽부에 별도의 흡습 패턴 영역을 생략할 수 있어 공정 효율을 높일 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

화면을 구현하는 최소단위인 서브픽셀(sub-pixel) 영역이 정의되어 있으며, 서로 일정간격 이격되게 배치된 제 1, 2 기판과;

상기 제 1 기판 내부면에 서브픽셀 단위로 형성된 다수 개의 박막트랜지스터(Thin Film Transistor)를 포함하는 어레이 소자층과;

상기 어레이 소자층 상부에서 상기 박막트랜지스터와 연결되는 전기적 연결패턴과;

상기 전기적 연결패턴 형성부 이외의 영역에 형성된 흡습 패턴과;

상기 제 2 기판의 내부 전면에 형성된 제 1 전극과, 상기 제 1 전극 하부에 형성된 유기전계발광층과, 상기 유기전계발광층 하부에, 서브픽셀 단위로 형성된 제 2 전극으로 이루어지며, 상기 전기적 연결패턴과 연결되는 유기전계발광 다이오드 소자와;

상기 제 1, 2 기판의 가장자리부를 인캡슐레이션(encapsulation)하는 셀패턴을 포함하는 듀얼패널타입 유기전계발광 소자.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 흡습 패턴은, 상기 전기적 연결패턴의 주변부를 두르는 위치에 형성되는 듀얼패널타입 유기전계발광 소자.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 전기적 연결패턴과 흡습 패턴은 좌, 우로 나란히 배치된 구조로 형성되는 듀얼패널타입 유기전계발광 소자.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 흡습 패턴은, 상기 전기적 연결패턴을 연결 전극과 연결시키는 공정 다음에 형성되는 패턴인 듀얼패널타입 유기전계발광 소자.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

상기 흡습 패턴은 서브픽셀 단위로 패터닝되는 듀얼패널타입 유기전계발광 소자.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

상기 흡습 패턴은 전체 서브픽셀 영역에 일체형 패턴으로 패터닝되는 듀얼패널타입 유기전계발광 소자.

【청구항 7】

제 1 항에 있어서,

상기 흡습 패턴은 새도우 마스크(shadow mask)를 이용하여 패터닝(patterning)되는 듀얼패널타입 유기전계발광 소자.

【청구항 8】

제 1 항에 있어서,

상기 흡습 패턴은, 젤 타입(gel-type)의 흡습제를 디스펜싱(dispensing)하는 방법으로 패터닝되는 듀얼패널타입 유기전계발광 소자.

【청구항 9】

제 1 항에 있어서,

상기 전기적 연결패턴의 최상부면은, 상기 유기전계발광 다이오드 소자의 제 2 전극의 하부면과 연결되는 듀얼패널타입 유기전계발광 소자.

【청구항 10】

제 1 항에 있어서,

상기 전기적 연결패턴과 어레이 소자층 사이에는, 상기 전기적 연결패턴과 박막트랜지스터를 연결시키는 연결 전극을 더욱 포함하는 듀얼패널타입 유기전계발광 소자.

【청구항 11】

제 1 항에 있어서,

상기 전기적 연결패턴은 기둥 형상으로 이루어진 듀얼패널타입 유기전계발광 소자.

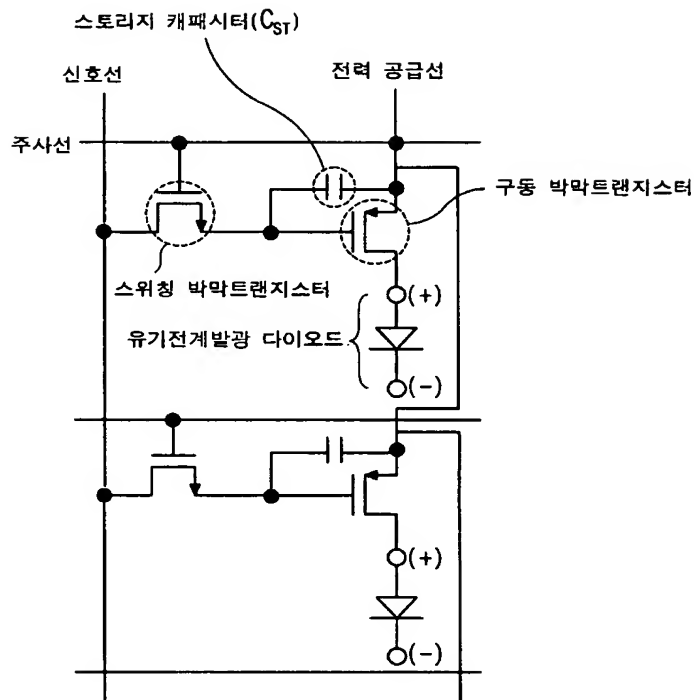
【청구항 12】

제 1 항에 있어서,

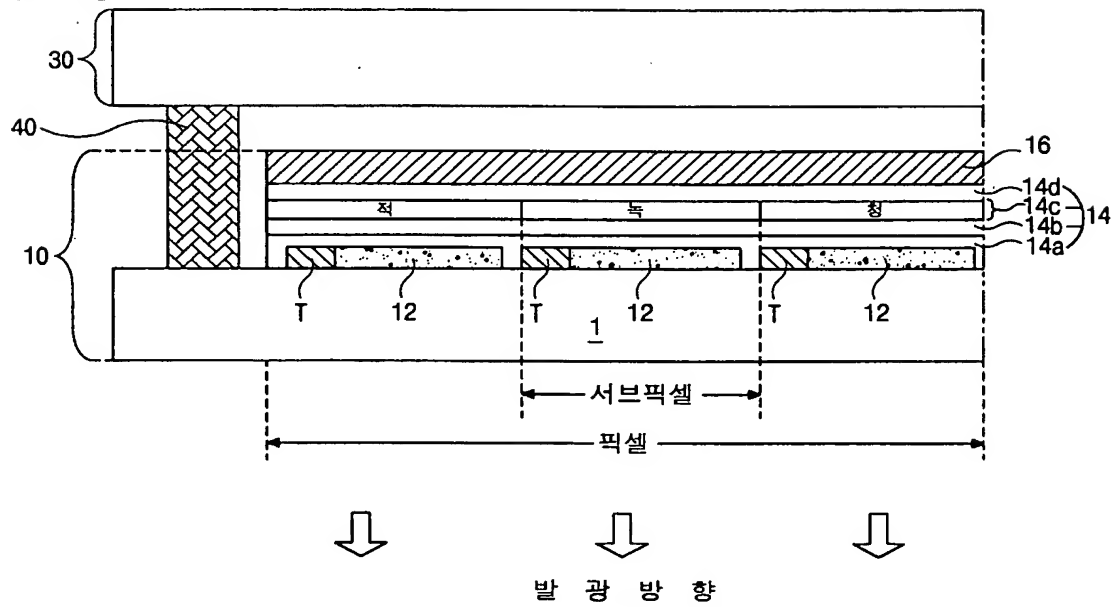
상기 박막트랜지스터는, 스위칭 박막트랜지스터 및 구동 박막트랜지스터로 이루어지며, 상기 유기전계발광 다이오드 소자와 연결되는 박막트랜지스터는 구동 박막트랜지스터에 해당되는 듀얼패널타입 유기전계발광 소자.

【도면】

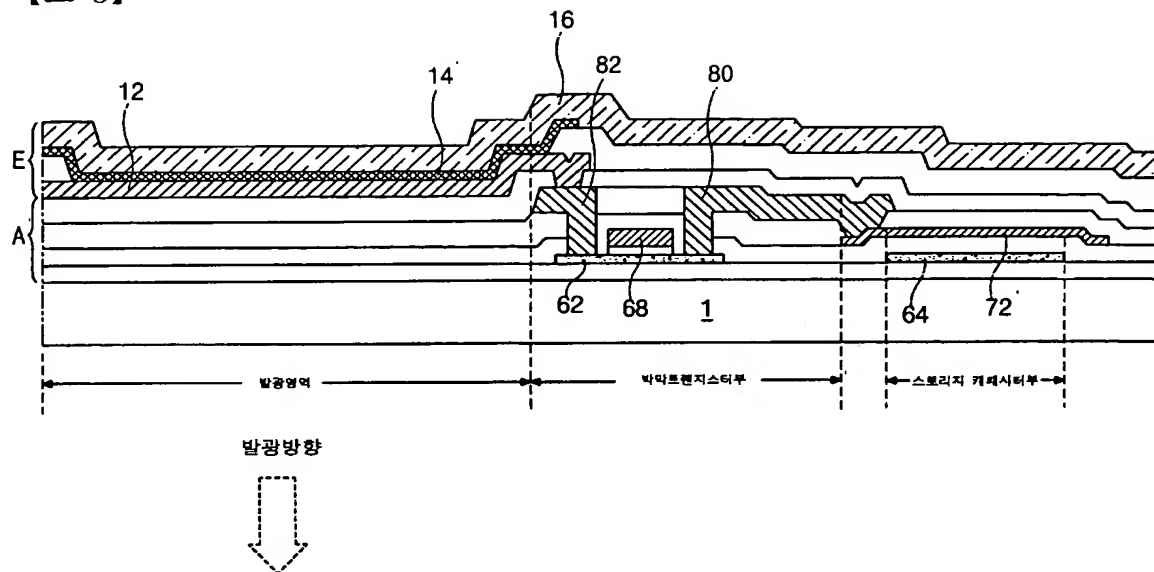
【도 1】



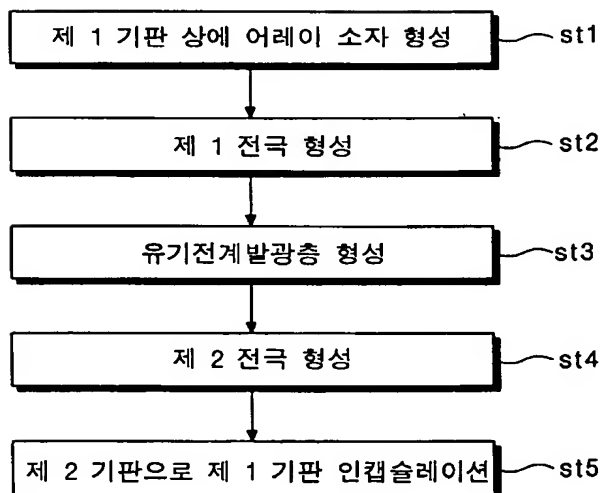
【도 2】



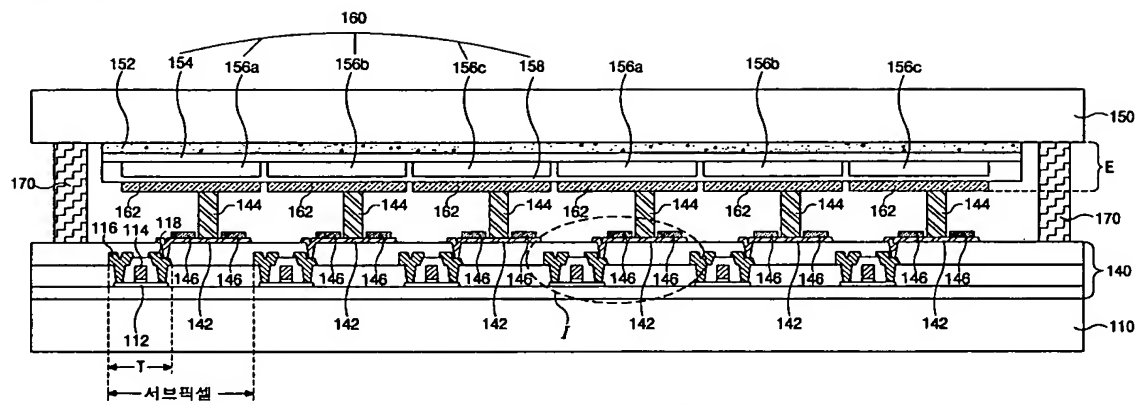
【도 3】



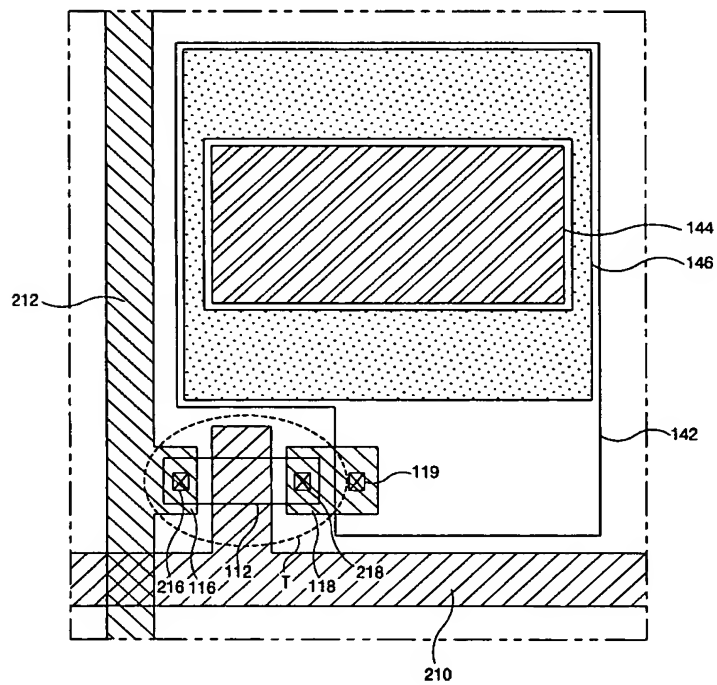
【도 4】



【도 5】



【도 6】



【도 7】

